

Wüstenhöhlen auf der Musandam-Halbinsel und im Kawr Gebirge (Oman)

ZUSAMMENFASSUNG

Eine zehntägige Expedition besuchte die Halbinsel von Musandam und das Jabal Kawr Gebirge im Sultanat Oman in Oktober 2013. In Musandam wurde an der Küste bei der Stadt Kasbah und im Ruus-al-Jibal Gebirge nach Höhlen prospektiert und mehrere Kleinhöhlen wurden vermessen. Längere Systeme wurden nicht gefunden. Dies bestätigt die Ergebnisse von früheren Expeditionen in die Grenzgebiete auf Seite der Vereinigten Arabischen Emirate. Das Potential für Höhlen ist trotz 2 km mächtiger Kalkschichten gering. Als zweites Gebiet wurde die Jabal Kawr Höhle im gleichnamigen Gebirge im Zentral-Oman besucht und der Eingangsbereich auf eine Länge von 1 km vermessen. Die Schwinde auf dem Plateau befindet sich in 1,5 km Entfernung, was auf ein System von 2–3 km Länge schließen lässt. Der Vergleich der zwei besuchten Gebiete führt zu der Hypothese, dass die Entstehung von Höhlen in ariden Regionen durch die Größe der Einzugsgebiete und die Häufigkeit von Niederschlag beeinflusst wird. Im Jabal Kawr Gebirge werden Niederschläge auf einer großen, leicht geneigten Plateaufläche aufgefangen und über ein Netz von trockenen Rinnen (Wadis) kanalisiert. Die unterirdische Entwässerung durch die Höhle erfolgt über den Eintritt in eine Störungszone mit der Ausbildung einer langen Tunnelhöhle. In Musandam hingegen ist das Gebirge stark gefaltet mit ausgeprägten Bergrücken und tief eingeschnittenen Tälern. Es existieren nur kleine Einzugsgebiete. Die Bildung von spaltenartigen Höhlen erfolgt deswegen bevorzugt an den Abbruchkanten durch Oberflächenerosion in nur geringer Dimension.

ABSTRACT

Wüstenhöhlen auf der Musandam-Halbinsel und im Kawr Gebirge (Oman)

An expedition visited the peninsula of Musandam and the Jabal Kawr Mountains in the Sultanate Oman for 10 days in October 2013. The coastline near the district town Kasbah and in the central mountain range of Ruus-al-Jibal were prospected for caves. Several minor objects were surveyed, but no longer systems were found. This confirms the results of former expeditions in the adjoining border areas of the United Arab Emirates. The potential for caves is low despite 2 km thick limestone layers. As second area the Kawr Cave in the mountain range of Jabal Kawr in Central Oman was visited and the entrance passage was surveyed to a length of 1 km. A ponor is located in 1.5 km distance on the plateau and the final cave length is estimated to 2–3 km. A comparison of the two areas leads to the hypothesis that the development of caves in arid regions is influenced by the size of the catchment area and the abundance of precipitation. In the Jabal Kawr Mountains rainfall is collected by a slightly tilted plateau and drained by a network of dry rivers (wadis). The underground drainage occurs via a ponor at a fault zone resulting in the development of a long tunnel cave. In contrast, in Musandam the mountains are strongly folded with pronounced ridges and deep valleys and only small catchments exist. The development of small, fissure-like caves therefore occurs along the margins dominated by surface erosion.

Joerg Dreybrodt

Gewerbestraße 31, 3012 Bern, Schweiz
joerg_dreybrodt@yahoo.de

EINLEITUNG

Die Halbinsel und Enklave Musandam im äußersten Norden des Oman ist nur wenigen bekannt (Abb. 1). Durch die strategisch wichtige Lage an der Straße von Hormus war sie bis 1992 militärisches Sperrgebiet und nicht zugänglich. Erst vor wenigen Jahren wurde es zunehmend für den Tourismus entwickelt. Die Landschaft besticht durch tief eingeschnittene, fjordähnliche Buchten und bis zu 2000 m hohe Kalksteinberge und wird deswegen als das Norwegen Arabiens bezeichnet. Das Ziel der Expedition war es, das Potential für Höhlen in Musandam zu erforschen, da intensive Recherchen keine Informationen ergaben. Expeditionen in dem angrenzenden Emirat Ras Al-Khaimah waren auf die Ausläufer und Wadis des Hauptgebirges (Borreguero et al., 1990; Hajna et al., 2013) fokussiert. Diese berichten trotz intensiven Prospektionen und gut vorbereiteten mehrwöchigen Expeditionen nur von Klein- und Spaltenhöhlen. Die massiven Kalksteinschichten von mehr als 1 km Mächtigkeit und die Erwähnung von Höhleneingängen im Internet ließen auf ein Potential hoffen. Die zehntägige Expedition fand im Oktober 2013 mit einem kleinen Team von fünf Höhlenforschern aus der Schweiz statt. Dies waren Joerg Dreybrodt, Roman Hapka, Diego Sanz, Tanja Shabarova und Jephthe Streit von den Höhlenvereinen Bern und Neuchâtel. R. Hapka und D. Sanz kannten den Oman bereits aus vorherigen Besuchen und hatten die Expedition angeregt. Ihnen war das beeindruckende Eingangsportal der Kawr Höhle im südlich gelegenen Jabal Kawr Gebirge bekannt, das als zweites Objekt ausgewählt wurde. Die Höhle wurde mehrfach von Forschergruppen besucht, ohne dass eine Beschreibung oder ein Höhlenplan



Abb. 1: Lage der untersuchten Kawr Höhle und der Halbinsel Musandam (Google Earth).

Fig. 1: Location of the surveyed Kawr Cave and the Musandam peninsula (Google Earth).

veröffentlicht wurden (Stevens, 1990; Hardie, 2012). Der Artikel gibt eine Übersicht der Geologie dieses Gebietes und berichtet über die Ergebnisse der Höhlendokumentationen. Der Vergleich der Geländeformen und Entwässerungsmuster der zwei Gebiete gibt Hinweise, die das sehr unterschiedliche Vorkommen von Höhlen erklären können.

GEOLOGIE

Das Kalksteinmassiv Musandams liegt im nördlichen Teil des Hajar Gebirges, welches sich bis zur Hauptstadt Muscat zieht. Es ist lokal wegen der 2000 m hohen Gipfel als *Ruus al-Jibal* (Köpfe der Berge) bekannt und besteht aus mesozoischen Karbonatgesteinen. Nach Süden fallen die Gipfel auf ca. 1000 m Höhe ab. Die Gesteine sind Sedimente eines ehemaligen Ozeanbodens und bestehen aus komplex aufgebauten Tiefengesteinen des Erdmantels und der Erdkruste. Diese sogenannten Semail-Ophiolite sind weltweit einzigartig, über Hunderte von Quadratkilometern verbreitet und deswegen ein Anziehungspunkt für Geologen aus aller Welt. Im Norden und im Zentrum liegen die Kalksteingebirge der Arabischen Plattform von Musandam und Akhdar, zu der auch das Kawr Gebirge gehört. Die

Ophiolite bedecken großflächig den Plattformkalk und sind landschaftsdominierend.

Die geologische Entstehungsgeschichte ist äußerst spannend: Die Semail-Ophiolithe wurden in der Oberen Kreidezeit als Teil einer ozeanischen Kruste gebildet. Anschließend wurden diese im Zuge einer Plattenkollision nicht subduziert, sondern obduziert und auf die Sedimentgesteine der Arabischen Plattform aufgeschoben. Deshalb liegen diese dunklen magmatischen Gesteine heute auf den Kalksteinen der Haydar Supergroup. Die Küstenlinie von Musandam entstand durch das Absinken der Arabischen Plattform mit 7 mm pro Jahr unter die Eurasische Plate und und dem Auffüllen von tief eingeschnittenen Tälern durch das Meer (Feulner, 2006).

KARSTGEBIETE

Musandam Halbinsel

Intensive Recherchen im Internet und in Bibliotheken ergaben nur wenige konkrete Hinweise auf Höhlen. An der Küstenlinie wird von Eingängen im Rahmen von Tauchfahrten berichtet und auf dem Plateau das Vorkommen zahlreicher Höhlen. Die in Dubai kontaktierten Höhlenforscher hatten die Halbinsel nicht besucht. Deswegen erfolgte ein Absuchen der am einfachsten zugänglichen Wege und entlang der Küste mit einem Boot. Die 14 m lange Spaltenhöhle **Jhiri Khaf** (Khaf ist das arabische Wort für Höhle) an der Küstenstraße vom Grenzort *Tibat* zur Distriktstadt *Khasab* nahe *Bukha* wurde vermessen sowie die in der Bucht von *Nadifa* (Abb. 2) in einem isolierten Hügel gelegene 20 m lange **Khaf Nadeffi**. Ein hoch gelegener Eingang führt in einen 15 m aufwärts ziehenden Gang. Erkundigungen in dem naheliegenden Dorf und in einer Tauchbasis ergaben keine weiteren Hinweise auf

Höhlen entlang der Küste. Die weitere Prospektion erfolgte deshalb im Zentralgebirge *Rus al Jibal*. Eine gut geteerte Straße führt südlich von Khasab in das Seitental *Sall Ala*. In diesem wurden zwei kleinere Höhlen besucht, die als Ziegenställe verwendet werden, eine davon wurde vermessen (**Chevre Khaf**; Länge 12 m). Die Teerstraße endet in dem Tal, an einer Abzweigung beginnt der Aufstieg der Schotterstraße in das Hochtal von *Sayh* auf 1450 m Höhe und weiter zum Pass auf 1650 m beim höchsten Berg *Jabal Harim* (2087 m). Von *Sayh* sind es nur wenige Kilometer bis zur westlich gelegenen Grenze zu den Vereinigten Arabischen Emiraten mit einem dramatischen Abbruch von mehr als 1000 m in ausfächernde Wadis, die an der Küste von *Ras al-Khaimah* enden. Diese tief gelegenen Wadis waren der Fokus der erwähnten Expeditionen (Borreguero et al., 1990; Hajna et al., 2013), bei der im wesentlichen Kleinhöhlen vermessen wurden. Ein Begehen der Abbruchkanten nach verschwindenden



Abb. 2: Küstenlinie von Musandam mit der Bucht von Nadeffi. Der Höhleneingang der Khaf Nadeffi liegt in dem isolierten Hügel am oberen Ende des Dorfes.

Fig. 2: Coastline of Musandam and the bay of Nadeffi. The Khaf Nadeffi cave opens in an isolated hill above the village.

Foto: Roman Hapka



Abb. 3: Abbruchkante bei Sayh in das Wadi Gilalah von Ras al-Khaimah.
Fig. 3: The edge at Sayh towards Wadi Gilalah of Ras al-Khaimah.

Foto: Joerg Dreybrodt

Bachläufen und Eingängen blieb ohne Ergebnis. Im Wadi von *Sayh* (Abb. 3) wurde in einer Talseite die **Sayh Khaf** (Länge 8 m) vermessen. Die angenehm kühlen Nächte auf der Passhöhe waren eine willkommene Abwechslung von den heißen Küstentälern und boten phantastische Sternenhimmel über dem Dunst und Staub der Wüstenlandschaft. Die rudimentär vorhandene Feldwirtschaft erfolgt durch künstliche Bewässerung. An den oberen Hängen liegen vorbereitete terrassierte Felder, die auf Regenfälle von Dezember bis März warten.

Die Straße fällt auf der südlichen Passseite auf einem langgezogenen Bergrücken in das Wadi von *Ar-Rawdah* auf ca. 200 m Seehöhe ab. In diesem Tal wurde der größte Eingang gefunden. Am östlichen Ende des Wadis ist am oberen Ende eines Seitentales der rund 20 m breite, sichelförmige Eingang der **Bah Neh Khaf** sichtbar. Die horizontale Schichtung und das Einsickern von Wasser ist deutlich zu erkennen. Der Überhang hat eine Tiefe von 5 m und wird wie häufig anzutreffen als Ziegenstall verwendet. Einige Kilometer südlich von *Ar-Rawdah* befindet sich ein Militärkontrollpunkt, um dem Schmuggel zu unterbinden. Er ist nur für Einheimische Richtung *Dibba* passierbar. Das Gebiet wurde nicht besucht.

Insgesamt ist das Potential für Höhlen in Musandam gering, was die Ergebnisse der Expeditionen in die auf der UAE-Seite liegenden Gebiete bestätigt. Eine intensive Befragung von Einheimischen ist nicht erfolgt. Möglichkeiten für weitere Prospektionen sind offen.

Jabal Kawr Gebirge

Das *Jabal Kawr Gebirge* (2960 m) liegt im Zentrum des Oman südwestlich vorlagert zum *Al Akhdar* Hauptmassiv mit dem höchsten Bergen des Omans (3004 m). Bekannt ist das Gebiet durch die **Al-Hoota** Schauhöhle (Waltham, 1985).

Das große, gut sichtbare Portal der **Jabal Kawr Höhle** mit einem anschließenden Canyon ist auf lokal erhältlichen Wanderskizzen vermerkt. Es liegt an der östlichen Abbruchkante des Plateaus in 1050 m Höhe (Abb. 4). Internetrecherchen ergaben Besuche durch englische Höhlenforscher im Jahr 1999 und das MECET-Projekt aus Dubai 2012. Ein Höhlenplan wurde nicht publiziert. Der Aufstieg zum Höhleneingang vom auslaufenden Wadi bei *Mah Wal* von 500 m Höhe dauert 2–3 Stunden. Er führt weglos über zahlreiche Absätze links vom Canyon entlang. In 850 m Höhe seilt man über eine Rampe 50 m in den Canyon-

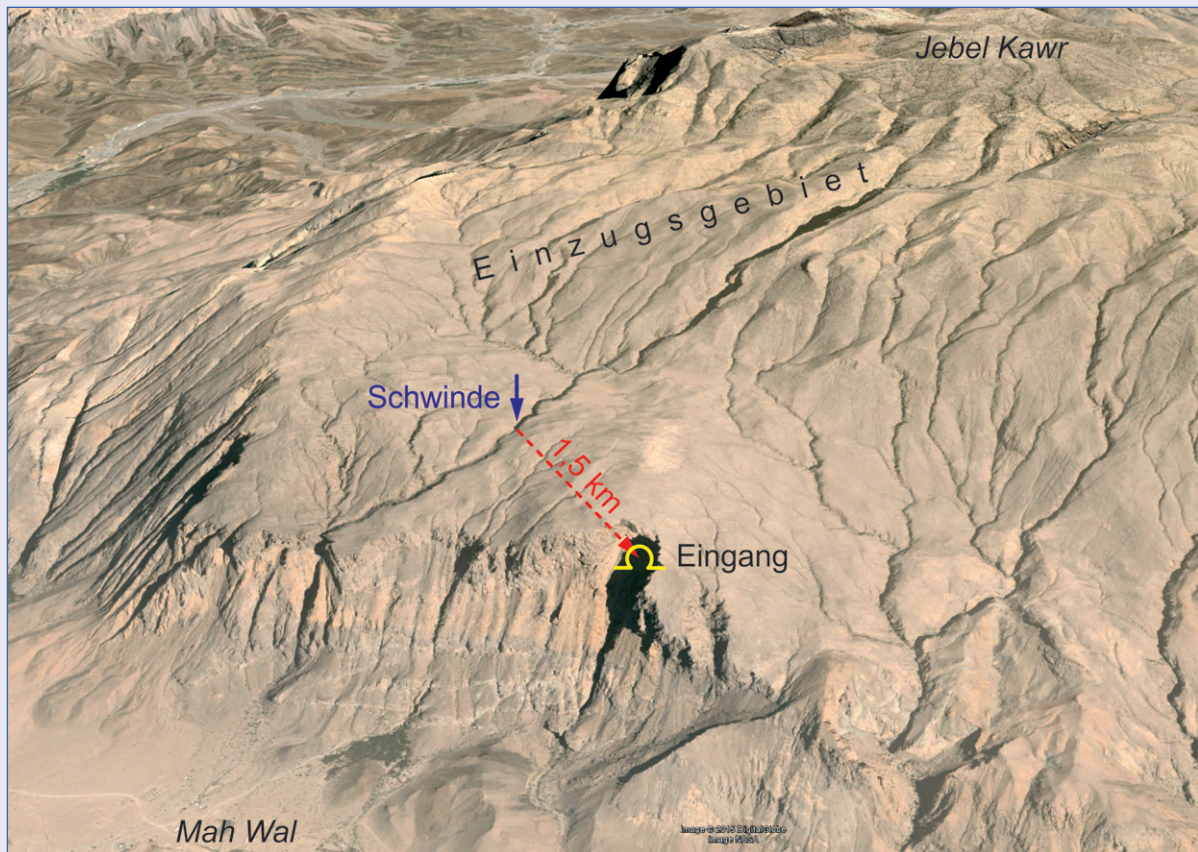


Abb. 4: Schrägansicht gegen Nordosten auf das Jabal Kawr Gebirge mit den unteren Eingang der Kawr Höhle. Viele Wadis auf dem oberen Plateau vereinigen sich zu einem Tal, das in die Schwinde entwässert (Google Earth).

Fig. 4: Oblique view towards Northeast onto the Jabal Kawr Mountains with the lower entrance of Kawr Cave and the network of wadis which merge into a valley discharging into a ponor (Google Earth).

grund ab. Danach steigt man weglos in einem weiten Bogen entlang der vom Aufstieg gesehen linken Seite zwischen Mauerresten von Häusern bis zum Fuß des eindrucksvollen 50 m hohen Portals auf. Es erfordert einiges Geschick, den Weg zu finden. Der Eingang, an den der Hauptgang von 15 m Breite und 10 m Höhe anschließt, wird nach einem schwierigen Aufstieg über Blöcke erreicht (Abb. 5). Ein Abstieg bei Dunkelheit ist nicht ratsam, der Besuch der Höhle erfordert somit eine genaue Zeitplanung.

Der Gang führt ca. 200 m nach Osten und biegt dann in nordnordwestliche Richtung ab. Kurz darauf werden 50-100 m lange Schwimmpassagen mit tiefem Wasser und haltlosen glatten Wänden in Abwechslung mit feinen Kiesstrecken erreicht (Abb. 6). Die Decke sinkt zwischen der ersten und zweiten Schwimmstrecke ab und weist eine Engstelle von nur 20 cm Höhe über dem Wasser auf. Luftzug ist nicht bemerkbar. Mitglieder des MECET-Projektes bestätigten später, dass der Gang in einem Siphon endet. Der vorhandene Sinterschmuck ist oft stark erodiert und hat eine sehr glatte Oberfläche. Dies deutet auf regelmäßige Flutungen



Abb. 5: Das 50 m hohe Eingangsportal der Kawr Höhle mit Blick auf den beginnenden Canyon und die Ebene.

Fig. 5: The 50 m-high entrance to Kawr Cave with a view into the uppermost canyon and the adjacent desert.

Foto: Tanja Shabarova



Abb. 6: Hauptgang der Kawr Höhle mit dem von Flutungen geprägten Kiesboden kurz vor der ersten Schwimmstrecke.

Fig. 6: Main gallery of Kawr Cave shortly before reaching the flooded part. Note evidence of former flooding on the gravel floor.
Foto: Tanja Shabarova

während der Regenperiode im Winter hin. Eine weiteres Zeichen dafür sind Baumreste an der Höhlendecke. Zwei von Verbruch gekennzeichnete Hallen orientieren sich entlang der Hauptklufttrichtung von Nord-nordwest nach Südsüdost. Diese weisen eindrucksvolle Höhen von bis zu 50 m auf und enden abrupt in kleinen Gängen ohne Fortsetzung. Im Deckenbereich sind große Fledermauskolonien zu finden. Die gut sichtbaren Schichtfugen im Eingangsbereich geben der Höhle in Zusammenspiel mit dem rötlichen Fels und dem hohen Portal einen einzigartigen Charakter. Die Vermessung erfolgte auf eine Länge von 980 m bis zur dritten Schwimmstrecke und wurde im offenen Gang aus Zeitmangel abgebrochen (Abb. 7).

Die Schwinde auf dem Plateau auf ca. 1500 m Höhe wurde von R. Hapka und J. Streit besucht und mittels GPS eingemessen. Der Niederschlag auf dem Hauptkamm wird durch ein verzweigtes Netz in wenige Hauptarme kanalisiert, einer dieser Arme entwässert hier unterirdisch. Die Entfernung vom Eingang mit 1,5 km lässt eine Gesamtlänge der Höhle von 2–3 km bei einer Höhendifferenz von 450 m vermuten. Der Aufstieg erfolgt entlang alter Eselpfade und später weglos zum tief eingeschnittenen Wadi. Der 185 m tiefe Eingangsschacht erfordert Ein-Seil-Technik und den aufwändigen Transport von Material und Wasser für ein Biwak (Hardie, 2012). Er wurde nicht befahren.

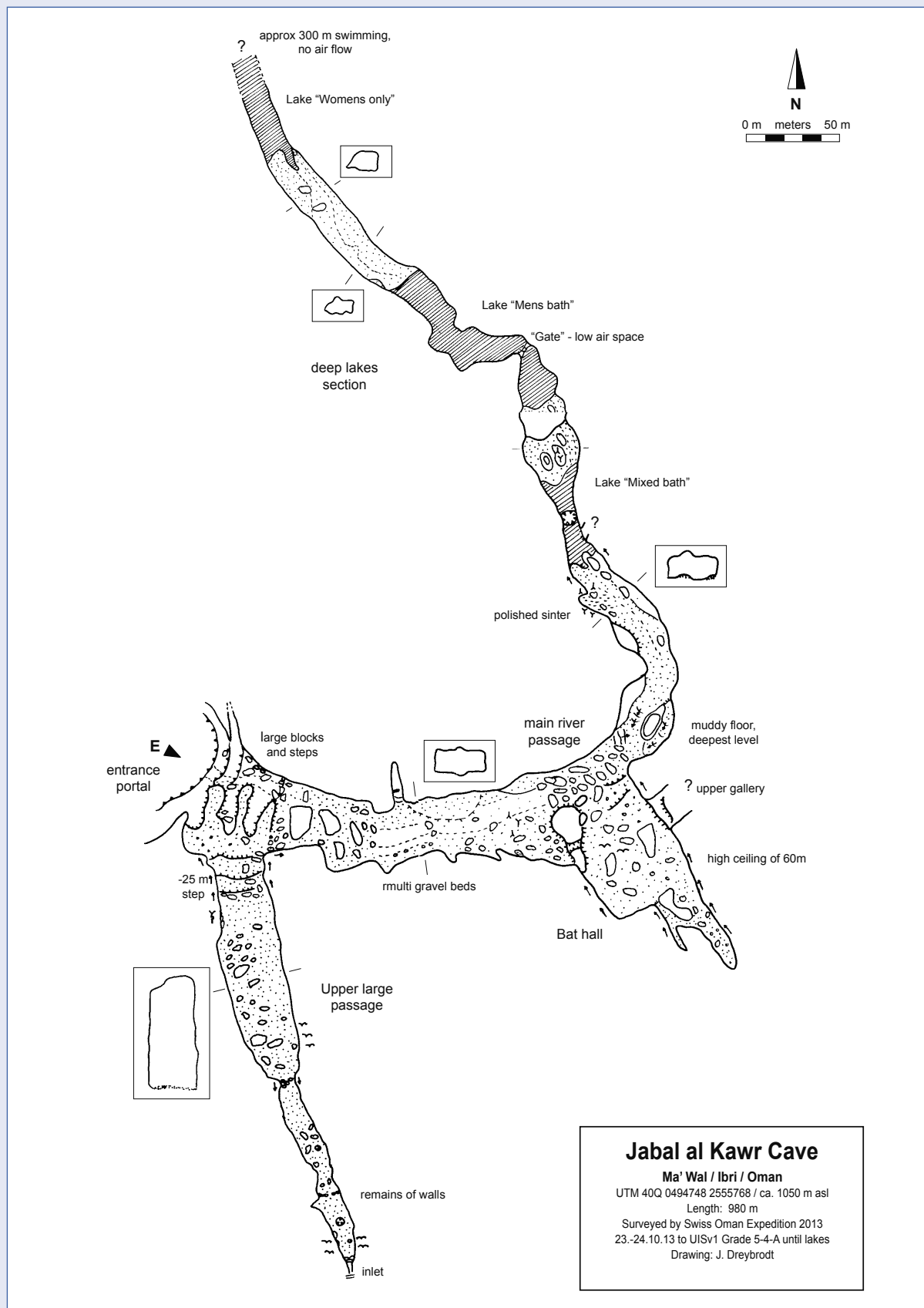


Abb. 7: Grundriss der Kawr Höhle.
 Fig. 7: Plan view of Kawr Cave.

Zeichnung/drawing: Joerg Dreybrodt

DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNG

Der Vergleich der Geologie der beiden Gebirgsmassive erlaubt Rückschlüsse auf die Entstehung von Höhlen in diesem ariden Gebiet. Das *Jabal Kwar Gebirge* weist Plateaucharakter mit einer ca. 40 km² großen, nach Osten geneigten Fläche auf. Diese ist durchzogen von einem Wadi-Netz, das sich ca. 2 km von der Abbruchkante entfernt in einen Hauptkanal vereinigt. Hier flacht das Plateau ab, die Schwinde der **Jabal Kwar Höhle** liegt unmittelbar nach der Vereinigung. Wasser dringt über eine Störungszone ein und führte zur Bildung der Höhle mit einem Austritt unterhalb der Abbruchkante. Nachträglich formte sich ein großer Canyon mit einem halbrunden Einbruchsbereich aus. Sehr ähnliche Situationen werden für Höhlen im nahe gelegenen Al-Akhdar-Massiv beschrieben (**Al Hoota Höhle** und **Misfah Hell Hole**; Waltham, 1985).

Musandam hingegen hat den Charakter eines stark gefalteten Gebirges mit tief eingeschnittenen Tälern

und schroffen Bergrücken. Das Auffangen und Kanalisieren von Niederschlägen erfolgt dadurch nur auf einer kleinen Fläche wie z.B. bei Sayah. Dies führt zur Hypothese, dass die Größe der Einzugsgebiete in Kombination mit der Häufigkeit von lokalen Niederschlägen die Entstehung von Höhlen in ariden Gegenden stark beeinflusst. Musandam weist nur kleine Einzugsgebiete auf. Hier bilden sich bevorzugt an den Abbruchkanten gelegene Kleinhöhlen aus, die dokumentiert wurden. Diese kleinen Höhlen scheinen überwiegend durch Oberflächeneinfluss zu entstehen, da keine Oberflächenkarstformen sichtbar sind. Die Niederschlagsmengen pro Jahr sind für Musandam mit 180 mm tendenziell höher als auf dem Al-Akhdar Gebirge mit 100–150 mm und können damit die unterschiedliche Höhlenbildung nicht erklären (Climatemps, 2015; Kwartheng, 2009).

DANK

Das Team dankt dem Middle East Caving Expeditionary Team (MECET), Thomas Gundacker und insbesondere Will Hardis für Informationen zu Musandam und Jabal Kawr. Besondere Erwähnung

verdient Andreas Wolf, der im Nachtreffen der Karstrunde Reutlingen von Musandam berichtete und das Interesse an der Enklave weckte.

LITERATUR

- Borreguero, M., Hapka, R. & Jeannin, P.-Y. (1990): Emirats Arabes Unis, Expédition 1990. – Cavernes (Neuchâtel), 2: 1–80.
- Hajna, N. Z., Ketbi, A., Gabrovšek, F., Metka, P., M., Slabe, T., Knez, M. & Mulec, J. (2013): Cave and karst prospection in Ras al-Khaimah Mountains, Northern United Arab Emirate. – Intern. Congress of Speleology, Brno, Proceedings, 3: 164–169.
- Waltham, T., Brown, R.D. & Middleton, T.C. (1985): Karst and caves in the Jabal Akhdar, Oman. – Cave Science, 12: 69–79.
- Feulner, G. (2006): A geological review. – In: Hellyer, P. & Aspinall, S. (Hrsg.): The Emirates: A Natural History. – Trident Press (London): 41–63.
- Stevens, V. (1999): The Cave at Jebel Kawr. – www.vancestevens.com/travel/oman/jebelkaw/jebelkaw.htm, abgerufen 20.4.2015.
- Hardie, W. (2012): Trip report: Jebel Kawr Cave. – www.longbeachradio.com/category/reports/index.php, abgerufen: 20.4.2015.
- Kwarteng, A., Dorvlo, A. and Kumar, T. Ganiga T. (2009): Analysis of a 27-year rainfall data (1977–2003) in the Sultanate of Oman. – Int. J. Climatol., 29: 605–617.
- Climatemps (2015): www.oman.climatemps.com, abgerufen: 30.5.2015.
- MECET (2014): Middle East Caving Expeditionary Team. – www.facebook.com/groups/mecet.caving, abgerufen: 20.4.2015.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: [66](#)

Autor(en)/Author(s): Dreybrodt Wolfgang

Artikel/Article: [Wüstenhöhlen auf der Musandam-Halbinsel und im Kawr Gebirge \(Oman\) 126-133](#)